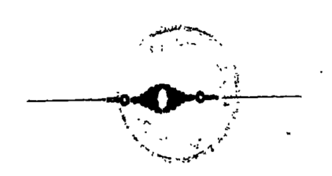
مقالة

فى

راشيكات الهند

للعلامة ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى رحمه الله تعالى

المتوفى سنة اربعين واربعمائة من الهجرة



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

حرسها الله تعالى عن الشرور والفتن

سنة ١٣٦٧ هـ / ١٩٤٨ م

تعداد الطبع ٥٠٠ / ١٢٥٧ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

النسبة فيما بين المقادير المتجانسة هى صورة من صور الاضافات تحصل لها من جهة الكمية فيعرف بها احدهما من الآخر ان كان غير معلوم •

وما من مقدار الاوله الى جميع المقادير التى تشاركه فى الجنس نسبة ما سواء وقف عليها اولم يوصل اليها من جهة صورته كالتى بين القطر والدور من اجل الاستقامة والاستدارة والامن جهة صممه كالتى بين القطر والضلع لاجل التباين فالنسبة اذن حاصلة ابدا بين كل مقدارين متجانسين حصولا بالاطلاق ثم لاتنحصر بذاتها حتى تصير محدودة اومعلومة الا اذا ازدوجت باخرى فوقفت عندها على النسبتين واقل مايكون التناسب فى ثلاثة مقادير •

ولذلك قال اقليدس ان التناسب اقل مايكون فى ثلاثة حدود فتكون نسبة الاول الى الثانى مساوية لنسبة الثانى الى الثالث اواعظم منها اواصغر ان كانت النسبتان فى مقادير متمايزة كان اقل عدتها اربعة لانها انما تحصل فى الثلاثة عند تساوى الثانى و الثالث وتنتقل الى الاربعة عند تكرر الثانى والمقداران المقتضيان نسبة

تقومان مقام الواحد فى الاعداد فالثلاثة المقادير مقام الاثنين فيها وكما ان الفرد غير واقف عن التزايد بالتفاضل المستوى كذلك المقادير المشتملة على النسبة الواحدة غير واقفة عن التكاثر بالتفاضل المتناسب على مثال الاعداد المعروفة بتضاعيف الشطرنج فانها تأخذ لنوع هذا التفاضل والنسبة الواحدة بعينها فى المقادير الثلاثة شبيهة بالشيء المتصل وفى الاربعة بالشيء المنفصل ومآل سائر انواع النسب الى المقادير الاربعة المتناسبة وعليها مدار الحسابات المتداولة فى الدواوين والمعاملات والجارية فى امر النجوم والمساحات •

وقد بين اقليدس فى السادس عشر من السادسة ان سطح الاول منها فى الرابع مساو لسطح الثانى فى الثالث فالاول كذلك نظير الرابع فى الضرب والثانى نظير الثالث فيه ومتى كان مضروب احد النظيرين فى الآخر معلوما وقسم على المنفرد الباقى خرج نظيره ولان نسبة الواحد الى القسم الخارج من قسمة عدد على آخر كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم به وبها سمى هذا القسم نسبة ما بين العددين فان مقسوم الثانى على الاول مساو لمقسوم الرابع على الثالث لان نسبة واحدة فيها فالاول نظير الثانى فى القسمة والثالث نظير الرابع فيها فمتى كان مقسوم احد النظيرين على الآخر معلوما وضرب فى المنفرد الباقى اجتمع نظيره وهذا ايضا كالاول بعينه لايغايره الابتقديم القسمة على الضرب ثم تلحق الاربعة المقادير المتناسبة حالات

فى

فى الترتيب والقدر عند عكس النسبة وابدالها وتركيبها وتفصيلها وقلبها ٠

والهند يسمونها ترى راشيك اى ذو الثلاثة المواضع وراش هو البرج وراشيك هو الموضع من الصورة فان منجميهم يسمون البيوت الاثنى عشر راشيك وانما رسموا هذه الثلاثة لان المعلومات فى المعطى منه ثلاثة ٠

وهم قوم يسلكون فى حساباتهم الطريق العددى لتدربهم به ويعولون فى تصحيحه على الامتحان واستقراء الامثلة دون الاشتغال فى التعليل بالبرهان الهندسى ويخطون لهذا خطين متقاطعين لتحصل لهم اربعة امكنة على هذا المثال ويقولون اذا كانت الخمسة بخمسة عشر فالثلاثة بكم تكون، ثم ينقلون الخمسة عشر الى المكان الفارغ ويضربونها فيما فوقها وهو الثلاثة فتجتمع خمسة واربعون ويقسمونها على الخمسة فتخرج تسعة وهو الذى يجب ان يوضع فى المكان الفارغ حتى تكون الثلاثة بتسعة، وهذا هو الذى نذكره لان النظائر فى الضرب يحصل فى هذا التربيع على قطريه ٠

ولو قسموا الخمسة عشر على الخمسة التى فوقها تخرج ثلاثـة وهى مسـاوية لمقسوم التسعة على ثلاثة فاذا ضربوها فى الثلاثـة اجتمعت التسعة المطلوبة وذلك ان النظائر فى القسمة تحصل عـلى اضلاعه •

ثم نقول على وجه الاخبار اذا توالت مقادير عـلى نسبـة واحدة كانت نسبة الاول منهـا الى الثالث كنسبة الاول الى الثانى مثناة بالتكرير ونسبة الاول الى الرابع كنسبة الاول الى الثانى مثلثة بالتكرير ، ثم الى الخامس مربعة بالتكرير والى السادس مخمسة وعلى هذا القياس فيما زاد مثاله فى هذه الاعداد ـ ٢٤٣٨١٢٧٩٣ فان الثلاثة ثلث التسعة وثلث ثلث السبعة والعشرين وثلث ثلث ثلث الاحد والثمانين وثلث ثلث ثلث المائتين والثلاثة والاربعين وثلث ثلث ثلث ثلث السبعمائة والتسعة والعشرين ثم ان لم تنحفظ التوالى على نسبة واحدة بل كانت على نسبة مختلفة كيف اتفقت كـانت نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث فكانت ايضا نسبـة الاول الى الرابع مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث ومن نسبة الثالث الى الرابع وعلى هذا القياس فيما عدا ذلك وزاد عليه •

والتكرير المتقـدم نوع والتأليف جنسه ومعنى التأليف هو جمع النسب غير منسوبة لكن جمعها فى اللفظ لايكون الا بضرب

بعضها

بعضها فى بعض ولهذا قال اقليدس يقال ان النسبة مؤلفة من عدد نسب اذا ضوعفت بعضها ببعض فاحدثت تلك النسبة •

مثال ذلك فى هذه الاعداد ــ ١٢٠٣٠١٠٥ ــ ونسبة الخمسة منها الى العشرة نسبة النصف ونسبة العشرة الى الثلاثين نسبة الثلث ونسبة الثلاثين الى المائة والعشرين نسبة الربع فنسبة الخمسة الى الثلاثين مؤلفة من نسبة الخمسة الى العشرة وهو النصف ومن نسبة العشرة الى الثلاثين وهو الثلث فهى اذن نصف ثلث فقد تألفت باضافة احد اللفظين الى الآخر وذلك بالضرب لان مضروب النصف فى الثلث سدس •

ونسبة الخمسة الى المائة والعشرين كذلك مؤلفة من نسبة الخمسة الى العشرة ومن نسبة العشرة الى الثلاثين ومن نسبة الثلاثين الى المائة والعشرين فهى ربع سدس لان مضروب الربع فى السدس هو ربع السدس اوسدس الربع فالخمسة اذن نصف ثلث ربع المائة والعشرين ، وقد تألف بتضعيف هذه الكسور بعضها ببعض وبالعكس نسبة المائة والعشرين الى الخمسة مؤلفة من نسبة المائة والعشرين الى الثلاثين ومن نسبة الثلاثين الى العشرة ومن نسبة العشرة الى الخمسة فهى اذن اربعة امثال ثلاثة امثال مثلها فاذا فصلت النسبة الكائنة من هذه الوسائط كانت نسبة الطرف الى الطرف الآخر اما فى ذى الوساطة الواحدة فمن نسبتين فى اربعة مقادير

تكون الجملة ستة واما فى ذى الواسطتين فمن ثلاث نسب فى ستة مقادير تكون الجملة ثمانية وفى ذى الثلاثة الوسائط من اربعة نسب فى ثمانية مقادير وجملتها عشرة وعلى هذا القياس سائرها وهذا هو التأليف فى النسب التى يقال فيها ان نسبة كذا الى كذا مؤلفة من نسبة كذا الى كذا •

وربما قيل بدل التأليف ان نسبة كذا الى كذا كنسبة كذا الى كذا مثناة بنسبة كذا الى كذا والاول احسن وبالمعنى اليق والنسبة المؤلفة من نسبتين هى التى لا تنفك عنها حسابات الجيوب لقسى الشكل القطاع •

ومثالنا ان نسبة مقدار ـ ا ـ الاول الى ـ ب ـ مؤلفة من نسبة ـ ج ـ الى ـ د ـ ومن نسبة ـ ه ـ الى ـ و ـ وايهما كان مجهولا فان استخراجه هو ان يعلم ان نسبة ـ ج ـ الى ـ د كنسبة ـ ا ـ الى مقدار هو فيما بين ـ ا ب ـ وهو ـ ط ـ وليكن ط ـ نسبته الى ـ ب ـ كنسبة ـ ه ـ الى (١) الامر الى الاربعة المقادير المتناسبة فى حيزين اعنى ان ـ ج د ـ ا ط ـ متناسبة ـ د ه ـ و ط ب ـ متناسبة على حدة فالمجهول من النسبة كان لامحالة فى احد الحيزين فيستخرج اولا ـ ط ـ من الحيز الآخر ثم نعود الى الحيز الذى فيه المجهول وقد صارت معلوماته ثلاثة فيستخرجه حينئذ وذلك يكون بضربين وقسمتين •

---

(١) فى الاصل خرم هنا

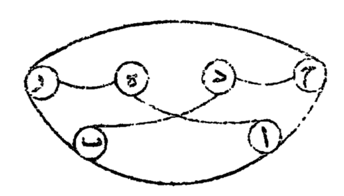
مثاله ان المجهول هو الثانى مثلا فنعدل الى الجنبة الأخرى ونضرب الاول فى الرابع ونقسم ما اجتمع على الثالث فنخرج ـ ط الواسطة بين ـ ح ـ د ـ ه ـ و ـ ثم نعود الى الجنبة التى فيها الثانى ونضرب الواسطة فى السادس ـ ٦ ـ ٩ ـ ١٥ ـ ٢٥ ـ ونقسم ما بلغ على الخامس فيخرج الثانى واى النسبة فرض مجهولا ـ $\frac{١}{٢}$ ط ـ $\frac{ب}{٢}$ ـ كان استخراجه على هذا القياس مطردا ومن الواجب ان يقرب من امر هذه النسبة اجزاء مسهلة لتصورها وميسرة لتزاولها وذلك على وجه الحكاية فلم يقصد فيما هو بصدده غير التعريف بالتمثيل واستغراق ذكرها على وجه البرهان يخرج عن السنن المسلوك ويصيره فنا على حدة ٠

وقد استوفاه المحدثون فى كتبهم التى عملوها لها أو أوردوها فيها كثابت بن قرة وابى العباس النيريزى وابن البغدادى وابى جعفر الخازن وابى سعيد السجزى وامثالهم ٠

فمن ذلك ان النسبة اذا تألفت بين ستة مقادير كما ذكرنا كانت كل واحدة من النسبتين البسيطتين اللتين منهما التأليف مؤلفة من النسبة المؤلفة الاولى ومن خلاف النسبة البسيطة الباقية اعنى ان نسبة ـ ج ـ الى ـ د ـ تكون مؤلفة من نسبة ـ ا الى ـ ب ـ ومن نسبة ـ و ـ الى ـ ه ـ وكذلك نسبة ـ ه ـ الى و ـ ؛ تكون مؤلفة من نسبة ـ ا ـ الى ـ ب ـ ومن نسبة ـ د ـ

الى ـ ج ـ ولان الاقدار ستة فان ازدواجاتها الثنائية لتأليف النسبة تكون خمسة عشر ولكل واحد من مقدارى المؤلفة لا يأتلف الامع سميه فى كل واحد من البسيطين اعنى بذلك المقدم مع المقدم والتالى مع التالى وكل واحد من مقدارى كل واحد من البسيطين تأتلف مع سميه فى البسيطة الأخرى فيحصل لاقتران الاول بكل واحد من الثانى والثالث والخامس ويحصل لكل واحد من الثانى والثالث بكل واحد من الرابع والسادس ويحصل الرابع بالخامس والخامس بالسادس وذلك تسعة من الاقتران بالخطوط المقوسة الواصلة بين كل مقدارين فى هذه الصورة وما لا يصل بينهما قوس فليس تتألف من اقترانهما نسبة ٠

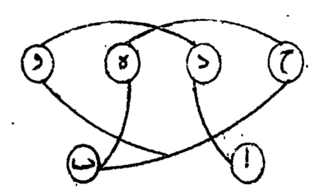
وايضا فان الاقترانات المختلفة مفردة فى هذه الصورة وتدل عليها القسى الواصلة كما دلت هناك بالايجاب ومهما لم تتصل فى هذه الصورة مقداران بقوس ما فهما اللذان تتألف منهما نسبة ٠ ش ـ ٢



و كل

وكل واحـدة من النسب التسع ذات وجهين لان نسبة الاول الى الثانى تكون مؤلفة من نسبة الثالث الى الرابع ومن نسبة الخامس الى السادس وتكون مؤلفة من نسبة الثالث الى السادس ومن نسبة الخامس الى الرابع ولهذا تصير التسعة اقترانات ثمانية عشر ضربا ٠

ش — ٣



واذا عكست صارت ستة وثلاثين ضربا ولـكنا لا نشير الى العكس لظهوره وانما نودع النسب التى فى الثمانية عشر ضربا وهذا هو الجدول ليعين على الحفظ والاستظهار ٠

ش — ٤

عدد النسبة المؤلفة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
النسبة المؤلفة من نسبتين	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٣	٤	٤	٥	٥
	٢	٢	٣	٣	٥	٥	٤	٤	٤	٦	٤	٤	٦	٦	٥	٦	٦	٦
النسبة الاولى	٣	٣	٢	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١	٤	١	٣	٢	١	١
	٤	٦	٤	٦	٦	٦	٣	٥	٥	٣	٢	٥	٢	٢	١	١	٢	٣
النسبة الثانية	٥	٥	٥	٥	[illegible]	[illegible]	٦	٦	٤	٤	٦	٦	١	٤	٦	٣	٤	٤
	٦	٤	٦	٤	[illegible]	[illegible]	٥	٣	٣	٥	٥	٢	٥	٥	٦	٦	٣	٢

وهذا هو الجدول ليعين على الحفظ

ومن خواص هـذه الأقدار الستة انه مهما ساوى واحد منها آخر حصل فيها حالة اخرى اذا كانا مما يجوز اقترانهما لتأليف النسبة ، وقد دل على ذلك فى الصورة الاولى القسى الواصلة وذلك ان المتساويتين تسقطان وتبقى الاربعة الباقية متناسبة نسبة بسيطة وذلك فى كل ضرب وجه واحد •

واما الوجه الثانى فينصرف اليه ولا يغايره ونحن اثبتنا ذلك فى جدول ليسهل الاحاطة به وحفظه •

ش — ٥

[illegible]	المقداران المتساويان الساقطان		المقادير الباقية المتناسبة			
أ	أ	ب	ج	د	و	ه
ب	أ	ج	ب	د	و	ه
ج	أ	ه	ب	د	و	ج
د	ب	د	ا	ج	و	ه
ه	ب	و	ا	ج	د	ه
و	ج	د	ا	ب	ه	و
ز	ج	و	ا	ب	ه	د
ح	د	ه	ا	ب	ج	و
ط	ه	و		ب	ج	د

على ان من رام الاختصار والايجاز حصل من هـذه الاقترانات عـلى عدد يسير وذلك ان منها ثلاثة مفردة لا تحتمل

غير

غير العكس واذا تساوى ثلاثة من هذه الاقدار الستة وهى الموضوعة فى الجدول الاول كانت نسبة احدهما الى مافى الجدول كنسبة مافى الثالث الى مافى الرابع والخلاف وهى ـ ا ـ الى ب ـ و ـ ج ـ الى ـ و ـ و ـ د ـ الى ـ ه ـ ومنها ثلاثة فى احد الحيزين يكافيها بدلاوها (١) فى الحيز الآخر وذلك ان بديل ـ ا الى ـ ج ـ هو ـ ب ـ الى ـ و ـ وبديل ـ ا ـ الى ـ ه ـ هو ب ـ الى ـ د ـ وبديل ـ ج ـ الى ـ د ـ هو ـ و ـ الى ـ ه فقد آلت التسعة الى ستة ويسهل حفظه اذا لونت بلونين هكذا •

ش ـ ٦

	عدد الاقتران	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
١	[illegible]	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٣
		٢	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٤	٥	٣	٣	٤	٤	٥	٤	٤	٥
		٣	٤	٥	٦	٤	٥	٦	٥	٦	٤	٦	٥	٦	٦	٥	٦	٦
٢	نسبة الثلثة الى هذا	٤	٣	٦	٥	٢	٦	٥	٢	٢	١	٤	١	٥	٤	٦	٥	٤
٣	كنسبة هذا	٥	٤	٤	٣	٥	٤	٤	٣	٣	٦	١	٦	٣	١	١	٢	٤
٤	الى هذا	٥	٦	٣	٤	٦	٢	٤	٤	٤	٥	٥	٣	١	٣	٢	١	٢

فاما اذا اجتمعت النسبة المعطوفة بالواو ولم تكن النسبة التى بازائها مؤلفة منها بل مشابهة لها •

(١) كذا

مثال ذلك فى الاعداد المتقدمة ان نسبة تسعة وثلاثين الى عدد مطلوب كجملة نسبة الخمسة الى العشرة ونسبة العشرة الى الثلاثين ونسبة الثلاثين الى المائة والعشرين وذلك نصف وثلث وربع فكان التسعة والثلاثين مجموع نصف ذلك العدد وثلثه وربعه •

ش — ٧

ونحن اذا قسمنا الخمسة على العشرة خرجت نسبة ما بينهما وهى نصف وكذلك سائر الاعداد فاذا جمعنا النصف والثلث والربع من غير موافقة بين المخارج ولا قسمة عليها اذا فاصلها الكسر اجتمع ستة وعشرون من اربعة وعشرين فلو كان العدد المفروض ستة وعشرين لكان المطلوب اربعة وعشرين ولكنه ليس به فنضرب التسع والثلاثين فى الاربعة والعشرين ونقسم المبلغ على الستة والعشرين فتخرج الستة والثلاثين وهو المطلوب لان التسعة والثلاثين مساوية لنصفها وثلثها وربعها مجموعة وان عكست القسمة قسمت العشرة على الخمسة خرج اثنان وكذلك سائرها فاذا ضربت الاقسام بعضها فى بعض اجتمع اربعة وعشرون

ومجموع نصفها وثلثها وربعها ستة وعشرون ليست بمساوية للمفروض فنستخرجه كما قلنا .

واما الهند فانهم يسمون المقادير التى تتألف منها النسبة پنج راشيك لان مفروضاته خمسة توضع فى خمسة مواضع ويطلب منها السادس ويسلكون فى استخراج المجهول طريقا يعمه مع ماقبله وبعده وهو الذى قدم فى ترى راشيك .

وللمثال فيقال ان عشرة دراهم ربحت فى الشهرين خمسة دراهم فالثمانية فى ثلاثة اشهر كم تربح وهم يضعونها كما فى هذه الصورة ومقدار النسبة المؤلفة ابدا اسفل وهما الدراهم الحاصلة من اشتباك رأس المال بالمدة ولاستخراج المجهول ينقلون الخمسة الى البيت الفارغ ويضربونه فى الثلاثة الحاصل ثم فى الثمانية فيكون مائة وعشرون ويحفظونه ثم يضربون الاثنين فى العشرة فيكون عشرين ويقسمون المحفوظ عليه فتخرج ستة وهو ربح الثمانية الدراهم فى ثلاثة اشهر، وانما صار ذلك كذلك لان الخمسة هو الاول والمطلوب هو الثانى والعشرة هو الثالث والثمانية هو الرابع والاثنان هو الخامس والثلاثة هو السادس فعلى ماذكرنا من تحليلها الى اربعة اعداد متناسبة مرتين يجب ان يضرب الاول فى الرابع ويقسم مابلغ على الثالث فيخرج عليه واحد وايضا فان هذه النسبة المؤلفة هى ما تخرج من قسمة الثانى على الاول واذا ضربت القسمة فى

المقسوم عليه عاد المال وهو الثانى فا تفق الامر فى تقديم القسمتين على الضربين لا ان للضرب على القسمة مزية فى السهولة •

ش — ٨

١٠	٨
٢	٣
٥	

ويجوز ان يعبر عن هذا الفن بعبارات اخر مثل ان يقال- عشرة رجال حفروا فى يومين خمسة اذرع فالثمانيـة نفر فى ثـلاثة ايام كم يحفرون ثم يجوز ان تتغير المعلومات فى هذه الاوضاع حتى يكون المجهول المقصود هو الايام اوعدة الرجال اوراس المال، ومهما لم يكن المجهول اعنى المكان الفارغ فى الصف الاخير كان الطريق الى معرفته ان يقلب ما فى الصف الاسفل فيوضع كل واحد مما فيه فى المكان الآخر ثم يضرب كل واحد منهما فيما فوقه واحد بعد آخر ويقسم احدهما على الحاصل من الجنبـة التى فيها الموضع الفارغ فيخرج المطلوب •

ومثاله ان يقال عشرة نفر حفروا فى يومين خمسة اذرع فالثمانية نفر فى كم يوم يحفرون الستة الاذرع، وسبيل ذلك ان نضع

الخمسة فى مكان الستة والستة فى مكان الخمسة ثم نضرب الستة فى الاثنين ثم فى العشرة الوسط بين الاول والثانى و نضربه فى السادس وتقسم المبلغ على الخامس فيخرج الثانى، ومعلوم ان الضرب واقع على كل واحد من الرابع والسادس والقسمة واقعة على كل واحد من الثالث والخامس فتى جمع الضربان بأن يضرب الاول فى الرابع وما اجتمع فى السادس أو يضرب الأول فى السادس والمبلغ فى الرابع وجب ان يجمع ايضا القسمتان بان يقسم المبلغ على الثالث وما خرج على الخامس لكن ما يعملونه اوجز، وهو قسمة المبلغ اعنى المحفوظ فى عملهم على مضروب الثالث فى الخامس اعنى المقسوم عليه وهو على وجازته اسهل وعن مزاولة الكسور أبعد، ولان مثالنا نسبة الخمسة الى المطلوب مؤلفة من نسبة العشرة الى الثمانية ومن نسبة (١) الى الثلاثة فان المقدارين الموضوعين على الضرب مما فى جنبه الموضع الفارغ وكذلك يحولون الخمسة اليه لتجتمع المضروبات فى جنبه والمقسوم عليها فى اخرى • ش — ٩

٨	١٥
	٢
٦	٥

---

(١) هنا بياض فى الاصل •

ومن البين ايضا ان الثمانيــة لو قسمت عـلى العشرة ايضا لخرجت نسبة الثالث الى الرابع اربعة اخماس واذا قسمت الثلاثة على الاثنين خرج نسبة الخامس الى السادس مثل و نصف واذاضرب احداهما فى الاخرى اجتمعت نسبة الاول الى الثانى وهى المؤلفة ونسبة الواحد اليها كنسبة الاول الى الثانى فاذا ضربت فى الاول اجتمع الثانى لان المقسوم فيها واحد فيجتمع مائة وعشرون نحفظها ثم نضرب الخمسة فى الثمانيــة فيجتمع اربعون وتقسم عليها المحفوظ فخرج ثلاثة وهى الأيام المطلوبة ، وذلك لان هذا المجهول سادس مقادير النسبة المؤلفة فيجب ان نضرب الاول فى الرابع وتقسم المبلغ على الثالث و نقسم مضروب الثانى فى الخامس على الخارج من القسمة فيخرج السادس لـكن الاول فى غير جانب الرابع فى صورة الراشيك فاذا قارب الاسفل صار فى جانب واحد فيها وكذلك يصير الثانى مع الخامس والثالث فى جانب منها ، ويجب ان يقسم مضروب الثانى فى الخامس عـلى الوسط ليخرج السادس ومضروب الاول فى الرابع هو مضروب الوسط فى الثالث واذا كان المقسوم عليه مضروبا فى عدد وجب ان يكون المقسوم ايضا مضروبا فيه ليخرج منهما ما يخرج من غير ضرب فيه والوسط المقسوم عليه مضروب فى الثالث لحصوله من ضرب الاول فى الرابع فيجب ان يضرب المقسوم وهو مضروب الثانى فى الخامس فيه ليخرج منه ما خرج اولا •

وايضا

وايضا فان قيل ان الثمانية نفر حفروا فى ثلاثة ايام ستة اذرع فالخمسة اذرع فى يومين كم نفر يحفرونها، ابدلنا ايضا الخمسة والستة احداهما بالأخرى ثم ضربنا الخمسة فى الثلاثة ثم فى الثمانية فاجتمع مائة وعشرون حفظناها وضربنا الستة فى الاثنين فاجتمع اثنا عشر قسمنا عليها المحفوظ فخرج عشرة وهى عدد الرجال المطلوب، وذلك لمثل ماتقدم ايضا بعينه فان المجهول هناك كان السادس وهاهنا الثالث وهما ركنان متكافيان فى الحيزين فاذا استظهر ما تقدم فى الجدول تدرب به على كيفية حال هذه المقادير عند تساوى اثنين (١) الى الاربعة وكيفية حالها عند تساوى الثلاثة الى الثلاثة •

ش — ١٠

	٨
٢	٣
٥	٦

وما قدمناه هو على ان النسبة المؤلفة اعنى الاذرع الحاصلة من العمل فى اسفل الصورة والمجهول احد مقادير النسبتين البسيطتين فاما اذا غير موضع النسبة المؤلفة من الصفوف احتيج فى تحصيل المطلوب الى شريطة اخرى، اما اذا كان موضعها ظهر الصف

(١) هنا خرم فى الاصل ولعله منها

الاوسط والمجهول احـد مقاديرها فان استخراجه على ما تقدم
من نقل الاسفل الموضع الفارغ سواء كان الاعلى رجالا والاوسط
اياما او بالعكس، فاما اذا كان وضعها هو النصف الاوسـط
وليكن - ٢٣ - هى الاذرع والاعلى اما اياما فيكون الاسفل
رجالا واما رجالا فيكون الاسفل اياما، والموضـع الفارغ فى
الاسفل فعلوم ان حصـة الرجل فى اليوم الواحد خمس ذراع
والمطلوب سبعة وثلاثة اثمان اما رجالا واما اياما، ولن يحصل الابقلب
ما فى الصف الاعلى وهما مقدار النسبة البسيطة التى ليس المجهول
احدهما ومتى ضربنا الخمسة المنقولة فى الثلاثة ثم فى العشرة المقلوبة
اجتمع مائة وخمسون فاذا قسمناها على مضروب الاثنين والثمانية
المقلوبة خرج سبعة وثلاثة اثمان وهو المطلوب، فاما اذا كان
موضعها فى الصف الاعلى والمجهول فى الاسفل كـان الاذرع
١٠٨ - واما فى الوسط رجال فيكون الاسفل اياما اوايام فيكون
الاسفل رجالا ومعلوم ان حصة الرجل فى اليوم ذراع واحد والثمانية
الاذرع يحصل لرجلين وثلثى رجل فى ثلاثة ايام اوفى يومين وثلثى
يوم لثلاث رجال وحصول ذلك يكون بعد قلب اللتين فى الوسط
وهما مقدارا النسبة البسيطة التى ليس المجهول احدهما فاذا ضربنا الخمسة
المنقولة فى الاثنين المقلوبة ثم فى الثمانية العليا اجتمع ثمانون فاذا
قسمناها على مضروب الثلاثة المقلوبة فى لعشرة خرج اثنان وثلاثون

وهو

وهو المطلوب •

ويعربض المسعرات على مذهب الهند قريبا من ذلك كأن سائلا سأل وقال مائة سفرجل بعشر دراهم ومائة رمانة بثمانية دراهم ونريد ان نعلم كم رمانة تكون بعشرين سفرجلا فنضعها اولا كما قال ثم تقلب الاثمان الموضوعة فى الاعلى وقد آل الى بنج راشيك فيعمل فيه ما تقدم من نقل العشرين الى الموضع الفارغ ونضربها فى ثمانية ثم العشر وقسمة العشر والالف على الثمان مائة فيخرج خمسة وعشرون عدد الرمانات فى السفرجلات •

ش — ١١

١٥	٨
١٠٠	١٠٠
٢٥	

ويستعملون ايضا الاربعة الاعداد المتناسبة بالتكافؤ وهى النسبة التى تعطيها الابعاد مع الاثقال عن مراكزها ويقولون اذا كان جذر بنت العشرين ثمانية دراهم فجذر بنت الاربعين كم يكون •

وطريقه ان لا تنقل الثمانية الى الموضع الفارغ ولكنها

تضرب فيما فوقها فيجتمع مائة وستون وتقسم على الاربعين فيخرج اربعة لجذر بنت الاربعين ، والهند يسمون هـذا بست (١) ترى راشيك اى الثلاثة المواضع بالراجع لان موضوعـــه الوضيعة والخسران ٠

ش — ١٢

٣٥	٢٥

ونعطف الآن على ما وراء پنج راشيك فنقول انهم يسمون المقادير الثمانية التى يتألف فيها ثلاث نسب نسب راشيك اى السبعة المواضع المعطاة معلومة، مثاله قطعة صندل طولها خمسة اصابع وعرضها ثلاثة اصابع وسمكها اربعة اصابع بثلاثين درهما كم ثمن قطعة منها فى طول ثمانيـة اصابع وعرض ستة اصابـع وسمك اصبعين فأنهم يضعونها على الرسم المتقدم كل جنس بحذاء جنسه ثم ينقلون الثلاثة الى الست ويسلكون الطريقة المذكورة فى پنج راشيك فيجتمع المحفوظ ألفين وثمان مائة وثمانين والمقسوم عليه ستين ويخرج ثمن القطعة المطلوب ثمانية واربعين ٠

(١) كـذا ولعله سه كـلمة فارسية .

ش — ١٣

ش — ١٣

٣	٨
٣	٦
٥	٢
٣٥	

والذى يستعمله اصحابنا فى هذا هو انهم يحصلون مساحة جسمى القطعتين المفروضتين بضرب الطول فى كل واحدة منهما فى العرض ثم فى السمك فينحل الترى راشيك لان القطعة التى مساحتها ستون اصبعا اذا كانت بثلاثين درهما والتى مساحتها ستة وتسعون اصبعا كم تكون بثمانية واربعين درهما وهذا كالذى قالوه، فان فرضت القطعتان وطلب وزن احداهما من الاخرى وضع الوزن المعلوم فى مكان الثمن المعلوم فيخرج الوزن الآخر ايضا فى مكان الثمن الذى خرج •

ويجوز ان يجعل هذا المثال فى نضد اثواب طوله اربعة اذرع وعرضه ثلاثة اذرع وعدد الاثواب خمسة وثلاثون درهما (١) بكم يكون نضد اخرى طوله ثمانية وعرضه ستة وهو من لونين وذلك ان العدد هاهنا يقوم مقام السمك فان فرض المجهول فى غير الصف الاسفل كان الطريق فى استخراجه مثل ما تقدم من قلب عددى الصف الاسفل ثم ضرب اعداد كل جنبة على حدة بعضها فى

---

(١) كذا ولعل العبارة سقطت منها •

بعض وايقاع القسمة على الجنبة التى فيها المكان الفارغ وهذا مطرد فيما بعده كاطراده فيما قبله، وكذلك فى الذى نعيد ذكره ويسمون المقادير مشرة التى تتألف فيها النسبة من اربع نسب ترى راشيك اى التسمة نواضع، ومثاله لبنة فرض طولها خمسة وعرضها اربعة وسمكها ثلاثة وقوطع صاربها كل ثلاثين منها بستين فضرب اللبنة بطول ثمانية فى عرض ستة وسمك اثنين كم يستحق من الأجرة على عشرين منها على هذا الموضع فاذا سلك فيها كما تقدم اجتمع المحفوظ مائة الف وخمسة عشر ألفا و مائتين والمقسوم عليه ألف و ثمان مائة والأجرة المطلوبة للعشرين اربعة وستون درهما •

وهذا ايضا كما تقدم لان نسبة الستين فيه الى المطلوب مؤلفة من نسبة الأربعة الى الثمانية ومن نسبة الثلاثة الى الستة ومن نسبة الخمسة الى الاثنين ومن نسبة الثلاثين الى العشرين وقد جمع فيها الضروب الاربعة اعنى الستين فى الثمانية ثم فى الستة ثم فى الاثنين ثم فى العشرين التى هى على التوالى فى النسب •

ش — ١٤

٨	٤
٦	٣
٢	٥
٢٠	٣٠
	٦٠

وسواء ضرب كذلك او ضرب اولاً فى العشرين ثم فى الاثنين ثم فى الستة ثم فى الثمانية فان الامر واحد ثم جمعت القسمات الاربع على المقدمات فى النسب ولكنها اختصرت بالقسمة الواحدة على مضروب المقدمات بعضها فى بعض اعنى الاربعة فى الثلاثة ثم فى الخمسة ثم فى الثلاثين وهكذا الحال فى المقادير الاثنى عشر التى تتألف فيها النسبة من خمس نسب ، وهم يسمونه بكدش راشيك أى احد عشر موضعا •

ومثاله حائط طوله عشرة اذرع وعرضه ثلاثة وسمكه ثمانية بالذراع المشهور مرتين عمل ستة رجال باربعين درهما ونريد ان نبنى الحائط الآخر فى طول خمسة عشر وعرض اربعة وسمك سبعة بالذراع المشهور ثلاث مرات فبكم يعمله التسعة نفر، والطريق فى استخراجه غيره عند تغيير الموضع الفارغ فى مفروضاته على مثال ما تقدم •

ولان العدد فى طباعه غيرمتناه فان الوسائط والنسب التى تحصل فيها التأليف غيرمتناهية كذلك ولكنى لم اجد الهند يتجاوزون بدرش راشيك وان كان تجاوزه ممكنا بل واجبا واعله يتعذر فى المقادير من جهة موادها وما يناط بها من الاحوال الطبيعية والاصطلاحية •

فانه اذا قيل منجنيق ضلعه سبعة اذرع وسمكه خمسة عشر

يرمى منه خمسة امناء حجر بين الثلاثمائة عشرون رجل فيذهب الحجر مائة ذراع ونريد ان نعلم الى كم يذهب الاربعة امناء بين المائتين والستين اذا رماه خمسة وعشرون رجل من منجنيق ضلعه عشرة وسمكه عشرون وقدامته سبع عشر والقياس يوجب لو استعمل الهند هذا ان يسموه تيره راشيك اى الثلاثة عشر موضعا وان يسمو اذا الخمسة عشر موضعا تيره راشيك .

ش — ١٥

١٥	١٥
٣	٤
٨	٧
٢	٣
٩	٩
٤٥	

واذا قالوا مثلا ان اثنى عشر منازيب لخمسة امناء تمر وثمانية امناء تمر بمنوين فانيذ وستة امناء فانيذ بثلاثة امناء سكر وخمسة عشر منا سكر لعشرين درهما تغيرت هذه الاسعار فصار ثمانية امناء زبيب بسبعة امناء تمر واربعة امناء تمر بتسعة امناء فانيذ وسبعة امناء فانيذ بمنوين سكر فبكم درهم تشترى الخمسة امناء سكر .

ش — ١٦

ش — ١٦

١٢	٨
٥	٧
٨	٤
٢	٩
٦	٧
٣	٢
١٥	٥
٢٥	

وان يسموا اذا لسبعة عشر موضعا سارة راشيك ذ قيل ارض تكسيرها عشرة اجربة كل جريب ثلاثة آلاف . . مائة بالذراع المشهور ثلاث مرات ستيت . د و قطره . . . . اشبار وسمكه خمسة اشبار وزرع فيها لكل اثنى عشر دلو مائة منا حنطة بثمن ثلاثة . . . واغات عشرة آلاف كل .

ثم . . . ارض . . . خمسة . . كل . . . . آلاف ومائة بالذراع المشهور مرتين ستت د و قطره ثلاثه اشبار وسمكه . ربعة اشبار زرع فيها لكل عشرة دلاء ثمانين منا حنطة . . . . ا

. . . . و . . .

. . . .

صورتـه •

ش — ١٧

٧	١٠
١٥	٢٠
١٣	١٠
٥	٤
٣٠٠	٢٦
٢٠	٢٥
١٠٠	

فاما لم صارا سامى ما استعملوه بالافراد دون الازواج حتى لم يكن فيها جود راشيك اى ذا اربعة اوجاراشيك اى ذا ستة اوشئ آخر من سائر الاعداد الازواج فمن جهة انه اذا افرد من الازواج مقداران لتأليف النسبة بقيت مقادير النسب مزدوجة تامة من جملة المفروضات فـلم يكن منها مطلوب لأن المطلوب يكون غير المفروضات المعطاة فلايتداخلها الا اذا كانت هى فردا ويصير بـه زوجا فان لم تكن النسب التى منها يحصل التأليف منفصلـــة ـ ا د ب ـ فى بعض الاوضاع الى ما تركـه الهند من الازواج ولم ينحل الى ما استعملوه الا بتكرير المقادير حتى تنفصل النسبة •

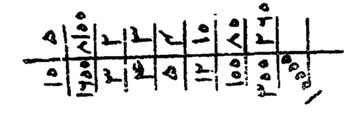
مثال ذلك ان النسب فيما بين الثلاثـة اوالستـة والتسعة والستة والثلاثين والثمانية هى نصف وثلثان وربـع ونصف ونسبة العشرة الى ستين مؤلفة منها لان العشرة نصف ثلثى ربـع ضعف

فتى

فمتى كانت الاعداد المشتملة على النسب التى تتألف النسبة المفروضة فردا كما وضعناها فى هذا المثال لم يطرد فى الوضع الهندى الابتكريرها حتى يجعل التالى فى كل نسبة مقدما فى النسبة التى تليها •

وكأنا قلنا حوض عرضه ثلاثة اذرع وطوله ستة اذرع وعمقه تسعة اذرع يمتلى ستة وثلاثين مرة فى عشرة ايام فالحوض عرضه ستة اذرع وطوله تسعة اذرع وعمقه ستة وثلاثين فى كم يوم يمتلى كان عشرة مرة ومهما وضع كذلك فى صورة كالصور المتقدمة تساوت الأقطار القرانية واطرد الطريق على ما ذكرنا والمقسوم فى هذا المثال بحسب عمل الهند ثلاثمائة واربعون ألف وتسعة ألف وتسعمائة وعشرون والمقسوم عليه خمسة آلاف وثمان مائة واثنان وثلاثون والقسم المطلوب ستون وهى الايام التى يمتلى فيها الحوض الآخر •

ش — ١٨



وكذلك ان كانت الاعداد زوجا كأنا زدنا فى النسب

ثلاثة اخماس فازداد بها فى اعداد الجدول ثلاثون وصارت نسبة العشرة الى شىء وهومائة مؤلفة من نسبة ثلاثة الى ستة ومن نسبة ستــة الى تسعة ومن نسبة تسعة الى ستة وثلاثين ومن نسبة ستة وثلاثين الى ثمانيــة عشر ومن نسبة ثمانية عشر الى ثلاثين وذلك نصف ثلثى ربــع ضعف ثلاثة اخماس ولـكن النسبة اذا اشتبكت فاتصلت عــلى هذا استغنى فيها عن هــذا التطويــل فى الحســاب وكانت النسبة المؤلفة منها كنسبة اولى تلك النسب الى التالى من اخيرتها ٠

وذلك ان نسبــة الثلاثــة الى الستة كنسبة العشرة الى العشرين ونسبة الستة الى التسعة كنسبة العشرين الى ثلاثين ونسبة التسعة الى الستة والثلاثين كنسبة الثلاثين الى المائة والعشرين ونسبة الستة والثلاثين الى الثمانية عشر كنسبة المائةوالعشرين الى الستين ونسبة الثمانية عشرالى الثلاثين كنسبة الستين الى المائة ففى نسبة لمساواة نسبة الثلاثة الى الثلاثين كنسبة العشرة الى المائة

ش — ١٩

٣	٦
٦	٩
٩	٣٦
٣٦	١٨
١٥	

٣	٦
٦	٩
٩	٣٦
٣٦	١٨
٨	٣٠
١٥	

وهذا ايضا احد الاسباب الداعية للهند من الاعراض عما تكون عدة معلوماته المنطاة زوجا فان جعل هذا المثال المتقدم فى المسعرات فقيل ثلاثة امناء سكر بستة امناء فانيذ وستة امناء فانيذ بتسعة امناء عسل وتسعة امناء عسل بستة وثلاثين مناسمن وستةوثلاثين مناسمن بثمانيةعشر درهما فعشرة امناء سكربكم يكون سهل تصوير التناسب فيها فان الثمانيـة عشر ثمن الثلاثة أمناء سكر ونسبة الثلاثة أمناء سكر الى العشرة أمناء سكر كنسبة ثمن الثلاثة أمناء الى ثمن العشرة أمناء، ثم ان لم يشتبك النسب ولم يشترك فى فرد كان له مجراها طرق الهند (١) المذكورة اعنى انه اذا قيل ثلاثة أمناء سكر بستة أمناء فانيذ وتسعة أمناءفانيذ بستة وثلاثين مناسمن وثمانيـة عشر مناسمن بثلاثين درهما فعشرة أمناء سكر بكم يكون كان ذلك من ست راشيك ذا السبعة وصار وضعه هكذا •

ش — ٢٠

ح وط لو لح ل
لے ك ل قك س قه

٣	٦
٩	٣٦
١٨	٣٥
١٥	

(١) كذا فى الاصل

واظن انى أتيت على ما تضَمنه العمال واستوفيته
والله احمد على ذلك واياه استعين واستوفق
ولله الحمد والمنة وعلى رسوله المصطفى السلام.

وفرغت من كتابتها بالموصل
فى ذى الحجة
(سنة ٦٣١)

تمت الرسالة بعونه تعالى